ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη ΙΙ (414)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 25 Ιουνίου 2020
08:00 – 10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε δεκατρείς (13) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθεί ο συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων στις σελίδες 12 και 13.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Η λύση του δοκιμίου να γίνει με τη χρήση πέννας χρώματος μπλε.

Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.

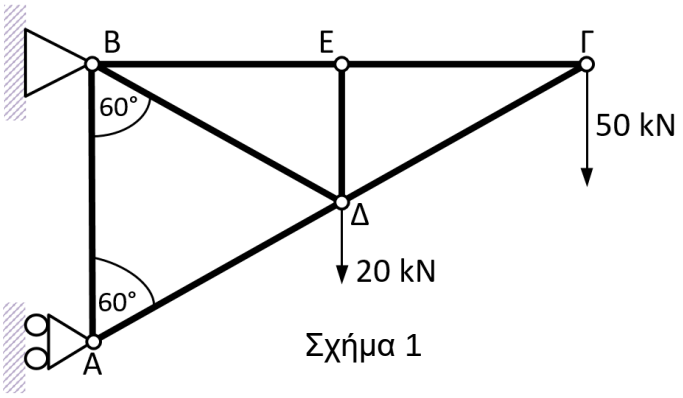
Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

<u>ΜΕΡΟΣ Α:</u> - Δώδεκα (12) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Για το δικτύωμα που φαίνεται στο σχήμα 1 η ράβδος που δεν καταπονείται είναι:

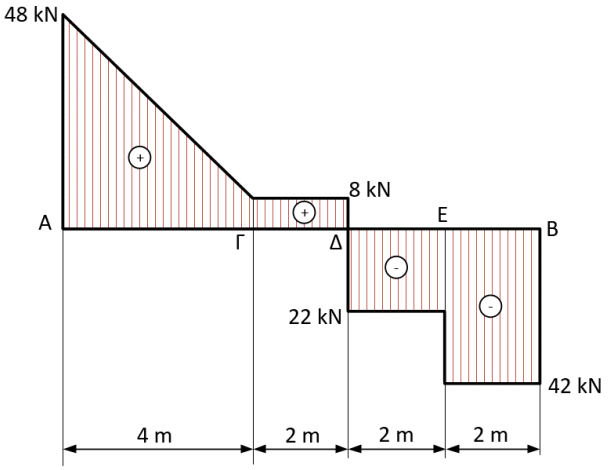
(α) ΑΒ
(β) ΑΔ
(γ) ΕΔ
(δ) ΕΓ.



Σχήμα 1

2. Στο σχήμα 2 δίνεται το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων δοκού μήκους 10 m. Η μέγιστη ροπή κάμψης είναι:

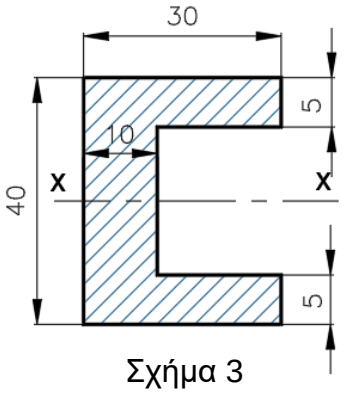
(α) M_{bmax} = 112 kNm
(β) M_{bmax} = 102 kNm
(γ) M_{bmax} = 84 kNm
(δ) M_{bmax} = 128 kNm.



Σχήμα 2

3. Η ροπή αδράνειας της διατομής της δοκού που φαίνεται στο σχήμα 3, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα x–x, είναι:

(α) I_{xx} = 200000 mm^2
(β) I_{xx} = 115000 mm^4
(γ) I_{xx} = 720000 mm^2
(δ) I_{xx} = 256000 mm^4.



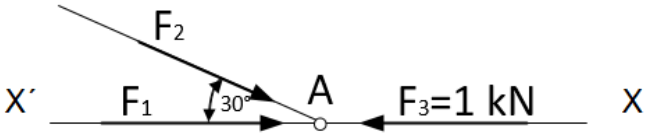
Σχήμα 3

4. Στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, με γωνιακή ταχύτητα ω = 40 rad/s. Αν μειωθεί στο ήμισυ η γωνιακή του ταχύτητα σε χρόνο t = 5 s, τότε η γωνιακή του επιβράδυνση a θα είναι:

   (α) a = 45 m/s^2
   (β) a = 5 rad/s^2
   (γ) a = 200 rad/h^2
   (δ) a = 4 rad/s^2.

5. Στο κόμβο Α ενός δικτυώματος ενεργούν δυνάμεις όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Το μέγεθος των δυνάμεων F_1 και F_2 είναι:

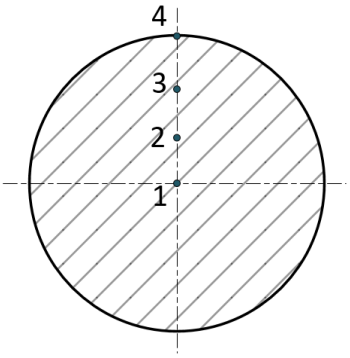
   (α) F_1=0,5 kN και F_2=0,5 kN
   (β) F_1=1 kN και F_2=0 kN
   (γ) F_1=0 kN και F_2=1 kN
   (δ) F_1=0,7 kN και F_2=0,3 kN.



Σχήμα 4

6. Όταν ένας άξονας καταπονείται σε στρέψη, στην διατομή του αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις. Η ορθή σχέση μεταξύ των διατμητικών τάσεων τ_1, τ_2, τ_3 και τ_4 στα σημεία 1, 2, 3 και 4 αντίστοιχα στη διατομή, που φαίνεται στο σχήμα 5, είναι:

   (α) $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3 < \tau_4$
   (β) $\tau_4 < \tau_3 < \tau_2 < \tau_1$
   (γ) $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4$
   (δ) $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3 > \tau_4$.



Σχήμα 5

7. Σε άτρακτο διαμέτρου D = 100 mm ασκείται στρεπτική ροπή M_t = 10 kNm. Να υπολογίσετε τη μέγιστη διατμητική τάση.

.....

.....

.....

.....

.....

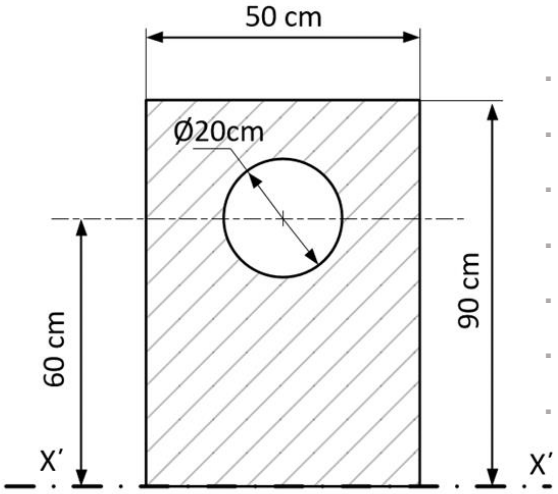
.....

.....

.....

8. Να υπολογίσετε την ροπή αδράνειας συμπαγούς δίσκου, διαμέτρου d = 200 mm και μάζας m = 20 kg.

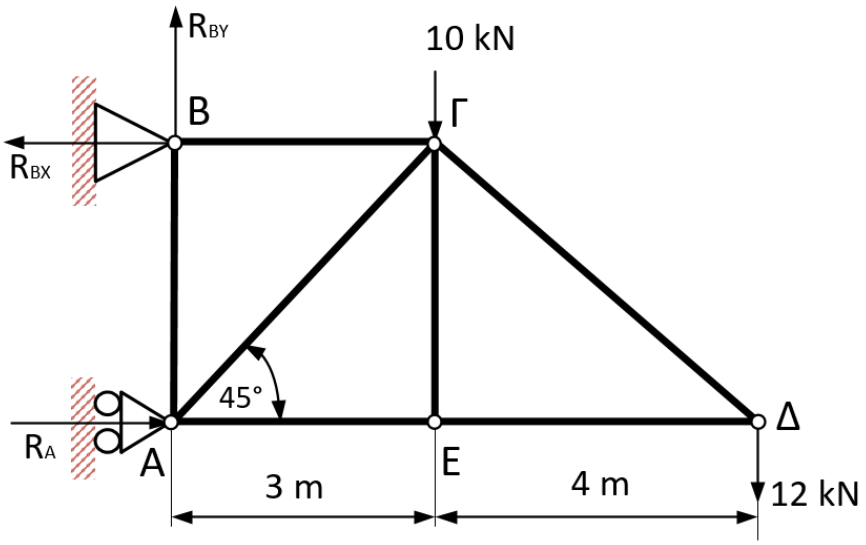
9. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας I, της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 6, ως προς τον άξονα x΄–x΄, ο οποίος βρίσκεται στην βάση της διατομής.



Σχήμα 6

10. Να υπολογίσετε το ελάχιστο πλάτος b δοκού, ορθογωνικής διατομής ύψους h = 250 mm, όταν η μέγιστη ροπή κάμψης που ασκείται στη δοκό M_{bmax} = 200 kNm και η μέγιστη καμπτική τάση σ_{bmax} = 120 N/mm^2.

11. Για το δικτύωμα του σχήματος 7 να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα Α και Β.



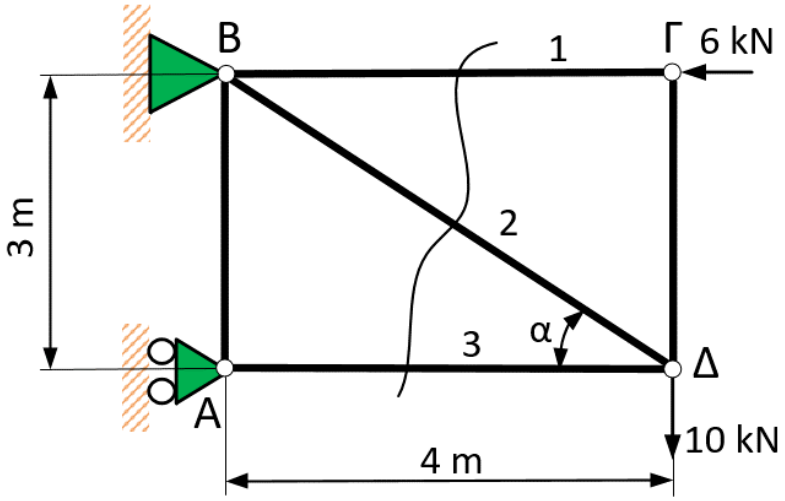
Σχήμα 7

12. Ρότορας ηλεκτρικού μοτέρ με ροπή αδράνειας I=4,5 kgm^2 βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας. Να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης M_t που χρειάζεται να εξασκηθεί στο ρότορα, ώστε ο ρότορας να αποκτήσει γωνιακή επιτάχυνση α = 20 rad/s^2, αν η ροπή τριβής είναι M_{tfr} = 15 Nm.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

<u>ΜΕΡΟΣ Β:</u> - Τέσσερις (4) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

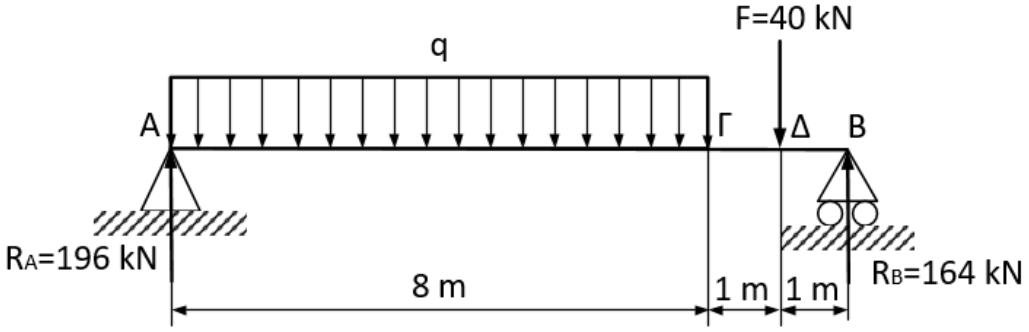
13. Για το δικτύωμα, που φαίνεται στο σχήμα 8, να υπολογίσετε με τη μέθοδο των τομών, τις δυνάμεις που ασκούνται στις ράβδους 1, 2 , 3 και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους.



Σχήμα 8

14. Για τη δοκό, που φαίνεται στο σχήμα 9, να υπολογίσετε:

(α) το ομοιόμορφο κατανεμημένο φορτίο q (kN/m) που καταπονεί τη δοκό
(β) την απόσταση x από το A για την οποία η τέμνουσα δύναμη είναι μηδέν
(γ) τη ροπή κάμψης M_b στο σημείο που μηδενίζεται η τέμνουσα δύναμη.



Σχήμα 9

15. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ισχύ που μπορεί να μεταδώσει χαλύβδινος άξονας, διαμέτρου D=160 mm στις 120 rpm, όταν η μέγιστη διατμητική τάση είναι τ_{max} =32 N/mm^2.

16. Τύμπανο μάζας 300 kg έχει ακτίνα αδράνειας 400 mm και περιστρέφεται αρχικά με 120 rpm. Αν η ροπή στρέψης της τριβής είναι 70 Nm, να υπολογίσετε:

(α) τη ροπή στρέψης που χρειάζεται για την αύξηση των στροφών από 120 rpm σε 720 rpm μέσα σε χρόνο 8 s

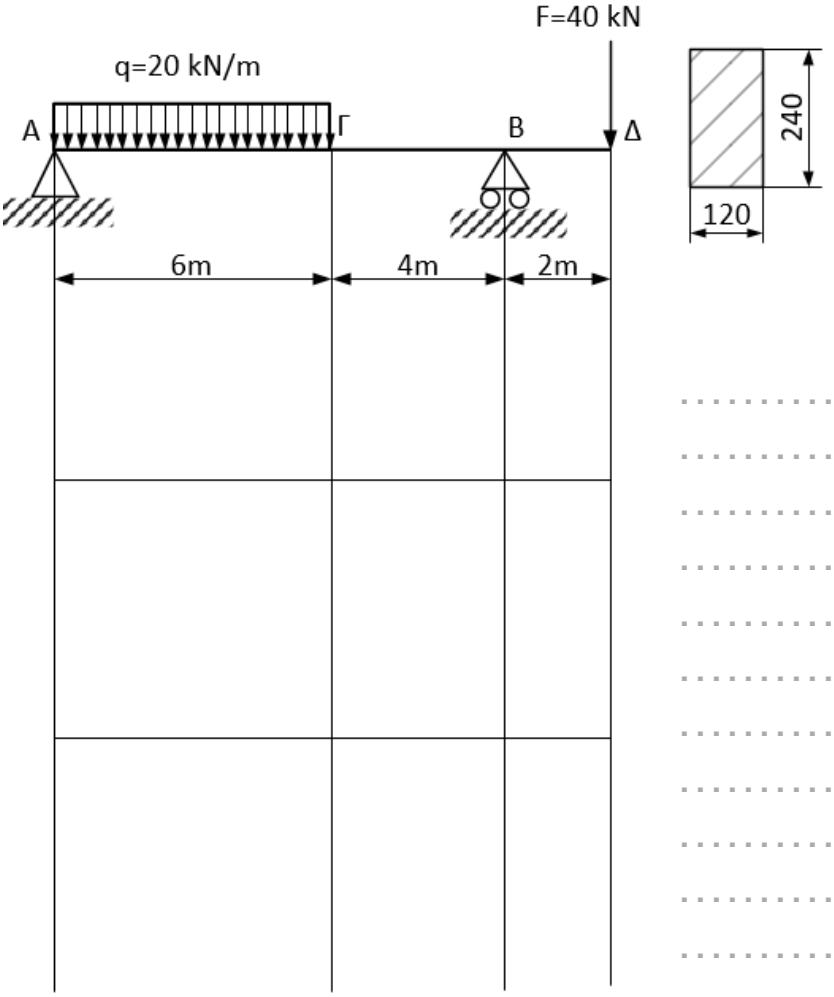
(β) τη ροπή φρεναρίσματος που χρειάζεται για να σταματήσει το τύμπανο σε χρόνο 4 s, αν αυτό περιστρεφόταν με 720 rpm.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

<u>ΜΕΡΟΣ Γ:</u> - Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 10,να υπολογίσετε:

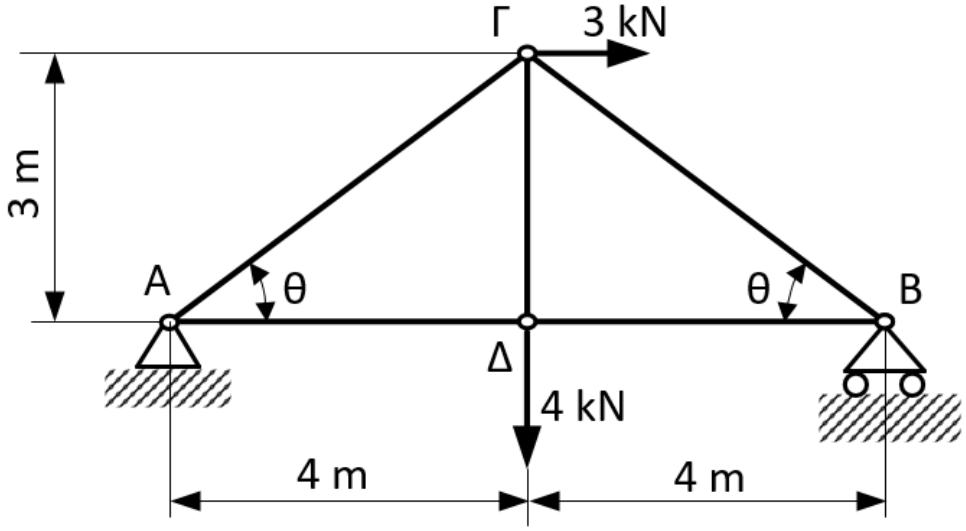
(α) τις αντιδράσεις R_A και R_B
(β) τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το Δ.Τ.Δ
(γ) τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το Δ.Ρ.Κ
(δ) τη μέγιστη τάση κάμψης.



Σχήμα 10

18. Για το δικτύωμα του σχήματος 11, να υπολογίσετε:

(α) τις αντιδράσεις στα στηρίγματα Α και Β και να τις σχεδιάσετε
(β) με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων, τις δυνάμεις που ασκούνται στα μέλη των κόμβων Β και Γ του δικτυώματος και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους.



Σχήμα 11

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

(Να χρησιμοποιηθεί **μόνο** ως συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων. **Μη ξεχάσετε** να σημειώσετε τον αριθμό της ερώτησης που απαντάτε).

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Τ Ι Κ Ο Υ Δ Ο Κ Ι Μ Ι Ο Υ